

2 0 2 4 年度実施方針

材料・ナノテクノロジー部

1. 件名：炭素循環社会に貢献するセルロースナノファイバー関連技術開発

2. 根拠法

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法第十五条第一号ニ、第三号及び第九号

3. 背景及び目的・目標

我が国の化学品の多くは石油由来の原料から製造され、現状では石油消費量の約24%を化学用原料として使用しており、依然として化学産業では化石資源を大量に消費している（石油連盟「今日の石油産業2019」）。

一方、世界的に石油消費量が拡大する中、輸入に頼る石油の価格上昇や枯渇リスク、CO₂排出量の増大に伴う温暖化問題に直面しており、化学品製造の革新的イノベーションの実現により、こうした課題を乗り越えていくことが急務となっている。将来的に石油資源の供給リスクを克服し、かつ持続可能な低炭素社会を実現していくためには、バイオマスなど様々な非石油由来原料への転換が必要である。

このような背景から、第5次エネルギー基本計画においても2050年に向けた対応として、温室効果ガス80%削減を目指し、エネルギー転換・脱炭素化への挑戦を謳っており、2050年に向けて化石燃料の利用に伴う二酸化炭素の排出量を大幅に削減する必要があり、あらゆる技術的な選択肢を追求する必要がある。

植物素材であるセルロースナノファイバー（以下、「CNF」という。）は、鋼鉄の1/5の軽さで鋼鉄の5倍以上の強度を有するバイオマス由来の高性能素材である。CNF複合樹脂等を既存の繊維強化樹脂並みのコストまで低減出来れば、軽量・高強度の特性から、幅広い分野へのCNFの活用が加速することが見込まれ、既存の石油由来の素材の代替となることが可能となるうえ、大気中の二酸化炭素を植物が吸収・固着して得られるセルロースを用いることでカーボンリサイクルの一端を担うことができるため、温暖化対策にも資するものとなる。

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（以下、「NEDO」という。）では、2013年より「非可食性植物由来化学品製造プロセス技術開発」において、木質系バイオマスから化学品までの一貫製造プロセスとして、「高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術開発」、「CNF安全性評価手法の開発」、「木質系バイ

オマスの効果的利用に向けた特性評価」を行い、非可食系バイオマスから得られるCNFを活用するための技術開発を推進した。

CNFの実用化、用途拡大のためには、CNFの製造コスト低減が重要であるとともに、各製品用途に応じたCNFの利用拡大への加速が必要である。そして、製品用途拡大の技術開発を促進し、社会実装・市場拡大を早期に実現することは、二酸化炭素の排出量削減につながり、エネルギー転換・脱炭素化社会を実現するために重要と考えられる。

また、CNFは新しい材料として多様な応用が期待されているが、実用化や普及を支援するために、CNFの利用にあたって、安全性の確認を行う。CNF材料の普及にともなう、二酸化炭素排出削減量を定量化し、国内産業連関における影響の可視化を目的とし、Life Cycle Assessment (LCA) 等の評価を行う。

2013年度～2019年度に実施した「高機能リグノセルロースナノファイバーの一貫製造プロセスと部材化技術の開発事業」では主に家電筐体や自動車用部材をターゲットとするCNF複合樹脂の製造コスト1,300円/kg(2019年度末)を達成したが、これらの分野で、CNFを本格的に普及させるため、本事業終了時には工業化スケールでの製造が検討可能なコストである700円/kgを目標とし、2030年度末での事業化レベル相当である300円～500円/kg程度までの低減を目指す。また、CNFのなかでも構造部材等において高機能、高付加価値化の領域を狙う高機能性CNF材料は、2019年度末においてCNF複合樹脂に比してはるかに高コストであり、事業化、普及のための技術的課題が多く残されている。そのため本事業終了時には事業化の見通しを得るために、サンプル提供可能とされるコストである従来コストの1/4以下を目標とし、2030年度末までの事業化を可能とするコスト削減を目指す。本プロジェクトでは、高コストの原因となっている生産性や化学処理のプロセスの飛躍的な改良により、大幅にコストを削減する革新的CNF製造プロセス技術の開発を行う。

また、樹脂、ゴム等の基材とCNFの複合化材料を、広く普及させていくために市場の比較的大きい分野での用途開発を促進する、量産効果が期待されるCNF利用技術の開発を行う。新しい複合材料の実用化や普及を加速し支援するため、長期的な利用における信頼性向上や品質管理強化を目的に安全性評価を実施し、多様なCNF製品用途に対する安全性評価書を作成する。また、環境素材としての国内産業への影響を定量化するためにLCA評価を実施する。

[助成事業(助成率:2/3以内)](2020年度～2024年度)

研究開発項目①「革新的CNF製造プロセス技術の開発」

CNF複合樹脂等の製造コストを低減させるためには、①生産性の大幅な向上による労務費、原動費の削減、②樹脂との相溶性を高めるための化学処理での薬品コストの低減等を含む製造プロセスの大幅な見直しが必要であり、コスト目標を実現するために従来の技術の延長ではなく、抜本的な見直しを行った新しい製造プロセス技術の開発を行う。

【最終目標】（2024年度）

1. CNF複合樹脂製造プロセスの抜本的見直し、及び生産性の向上、及び薬品コスト低減により、CNF複合樹脂等の製造コスト（ペレット価格）を、プロジェクト終了時（2024年）に700円/kg程度（樹脂により500円～900円）まで低減する。

2. 高機能性CNF材料製造プロセスの抜本的見直し、及び生産性の向上、及び薬品コスト低減により、従来コストの1/4以下で、サンプル提供可能なコストまで低減する。

【中間目標】（2022年度）

1. CNF複合樹脂製造プロセスの抜本的見直し、及び生産性の向上、及び薬品コスト低減により、CNF複合樹脂等の製造コスト（ペレット価格）を1000円/kgまで低減するとともに、プロジェクト終了時（2024年）に700円/kg程度（樹脂により500円～900円）まで低減する技術見通しを得る。

2. 高機能性CNF材料製造プロセスの抜本的見直し、及び生産性の向上、及び薬品コスト低減により、従来コストの1/2以下まで低減するとともに、サンプル提供可能なコストまで低減する技術見通しを得る。

[助成事業（助成率：2/3以内）]（2020年度～2022年度/2021年度～2023年度/2022年度～2024年度）

研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

（1）「量産効果が期待されるCNF利用技術の開発」

樹脂、ゴム等の基材とCNFの複合化材料を、広く普及出来る可能性のある自動車、建築資材、土木資材、家電分野等に適用させていくため、各種用途に適した製造技術の開発、成形・加工技術の開発等を行う。

【最終目標】（2022年度/2023年度/2024年度）

自動車、建築資材、土木資材、家電分野等の用途で新たに開発したCNF製品が、競合品に比べ、コスト、性能等の面で総合的に競争力があることを示す。

[委託事業]（2020年度～2024年度）

研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

（2）「多様な製品用途に対応した有害性評価手法の開発と安全性評価」

多様な用途への拡大が見込まれることから、それら用途に対する安全性評価、及び企業が製品化の際に、各自で簡易的に評価可能な有害性評価手法の開発を行い、事業化支援につなげる。

【最終目標】（2024年度）

CNFの多様な用途拡大に対応した有害性評価手法の開発と評価、及び排出・暴露評価を行い、安全性評価書をまとめる。

【中間目標】（2022年度）

有害性評価手法を確立し、代表的なCNFの用途に対して、有害性評価及び排出・暴露評価を行い、短期の安全性評価の結果をまとめる。

[委託事業]（2023年度～2024年度）

研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

（3）「CNF材料のLCA評価手法の検討と評価」

広く企業に利活用され、CNF複合材料開発の加速・利用の拡大につなげるため、二酸化炭素削減量を定量化するLCA評価を行い、その解析手法及び結果を公開する。

【最終目標】（2024年度）

CNF関連製品の原料調達から製造、輸送、使用、廃棄、リサイクルまでのサプライチェーン全体を通じたCO₂削減効果の解析と、国内産業への影響を評価することにより、手法の有効性を確認したうえで、公開する。

4.事業内容及び進捗（達成）状況

プロジェクトマネージャー（以下、「PMgr」という。）にNEDO材料・ナノテクノロジー部 松永 啓之を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理やそのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させた。

プロジェクトリーダー（PL）に福岡大学 研究推進部 教授 八尾 滋、サブプロジェクトリーダー（SPL）に信州大学 繊維学部 教授 後藤 康夫 及び 信州大学 繊維学部 教授 荒木 潤を（以下、「PL等」という。）を選定し、以下の研究開発を実施した。

4.1 2023年度（助成）事業内容

研究開発項目①「革新的CNF製造プロセス技術の開発」

① - 1 疎水化TOCN（TEMPO酸化セルロースナノファイバー）及び樹脂複合化の製造 プロセス技術の開発

従来よりも高度に安定性高く樹脂に分散できる疎水化TEMPO酸化セルロースナノファイバー（TOCN）及び樹脂複合化の低コスト製造プロセス技術の確立を検討している。これまでの検討より、ラボ条件にて疎水化剤コストを従来の1/10以下まで低減し、かつプロセスを大幅に簡略化できる見込みを得た。パイロット試作へ向け、疎水化TOCNの製

造プロセスに重要な装置を選定・導入し、製品規格の設定や反応の工程管理手法の確立を行った。また、実機想定装置にて疎水化の反応条件スクリーニングを実施し、スケールアップ時の反応性変化の確認や反応率向上に寄与する因子特定を行った。得られた疎水化TOCNについては、樹脂複合化条件最適化と複合材料の物性評価を進めており、各種物性値の中間目標を現在達成できている。

(実施体制：花王株式会社、共同研究 東京大学)

① - 2 CNF/塩化ビニル系樹脂複合体の低コスト化技術の確立

CNF/PCVコンパウンドの建材分野への適用を目指し、配合設計と低コスト量産化技術の確立を進めてきた。配合設計に関して、安価なCNF原料をベースに、CNF/PCVコンパウンド実用配合の確立を進めた。

また、建材の実機押出成形テストを行い、そこで抽出された課題に対して、鋭意検討し、配合調整や加工条件の最適化により改良できる見通しを得た。

次に、低コスト量産化技術の確立に関して、生産性と目標物性をクリアする見通しを得た上で、実機押出混練機を使用した量産テストを行い、押出機や付帯設備の機器選定や実用化に向けた課題を抽出した。また、CNF/PCVコンパウンドの用途展開を図るため、建材分野の中で新たな用途探索を開始した。

(実施体制：大洋塩ビ株式会社、プラス・テク株式会社、共同研究 YKK AP株式会社、京都市産業技術研究所)

① - 3 CNF強化樹脂 (PA6、PP) の低コスト製造プロセス技術の開発

UBEと日本製紙が共同で進めている革新的CNF製造プロセス技術開発では、2022年度までの検討で、鍵となる目標品質物性を達成し、この物性を維持したままコストダウンを図る方策について検討している。2023年度は製造プロセス全体のコストダウン検討を開始し、パルプの前処理条件の最適化を進め、製造プロセスへの導入に目途がついた。また製造量拡大を目的に、ユーザーワークを加速化させ、具体的なユーザーとの開発案件の獲得とその課題検討を行った。これらの活動を通じてコストダウンを図り、CNF強化樹脂事業の早期社会実装を目指す。

(実施体制：日本製紙株式会社、UBE株式会社、共同研究 三井化学株式会社、京都大学、京都市産業技術研究所)

① - 4 高性能、高生産性セルロースナノファイバー複合材料の革新的製造プロセスの開発

2022年度までに開発を進めてきたCNF複合材料の製造プロセスについて、導入した実証設備と評価設備を活用し、さらなる生産効率向上、物性向上およびそれらの両立のための改善検討をケミカル面、設備面の両方から進めた。ケミカル面においては物性を向上さ

せられる新規相溶化剤をラボスケールにて開発した。設備面においては変性パルプ製造プロセスおよび混練プロセスをさらに改良することで生産速度向上できる足掛かりを得た。材料特性の評価においては自動車部品の新たな候補を選定し、実成形評価を進めている。

(実施体制：星光PMC株式会社、共同研究 トヨタ車体株式会社、京都大学)

①-5 ウォータージェット技術を用いた革新的CNF製造プロセス技術の開発および乾燥技術の開発

2022年度までにCNF水分散液の低コスト化のため、①高濃度化、②省エネ化などを実施し、得られた成果を基に、新規CNF製造設備を構築・稼働させた。2023年度は熱交換器などの改良を進め、よりトラブル無く生産できる体制となった。また、原料投入の自動化のための装置の選定、周辺機器の設計を行った。

また、高付加価値用途向けCNF乾燥粉末の高効率生産のため、大型の乾燥装置を導入し、最適乾燥条件を検討した結果、大幅な生産量向上、コストダウンを達成した。自動車部材やスポーツ用品（特にCFRPへの添加）などへの展開を検討中である。

低コスト用途向けについては、乾燥時の添加剤を改良することで樹脂への補強効果向上は確認できたものの、既存のフィラーと大きく差別化することは困難であることが分かった。

(実施体制：株式会社スギノマシン、共同研究 富山県立大学)

研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

(1) 「量産効果が期待されるCNF利用技術の開発」

2022年度開始事業

②(1)-1 水性樹脂を用いた環境適合型CNF複合樹脂の製法開発とCFRPへの適用
炭素繊維不織布に対してCNF/熱可塑性ウレタン樹脂エマルジョン混合液を含浸し、CNF複合化炭素繊維強化熱可塑性樹脂(CFRTP)を調製した。炭素繊維不織布への含浸方法や脱水、成形プロセス検討の結果、CNFを添加することで、無添加の場合に比べてCFRTPの曲げ弾性率、曲げ強度が向上する複合化条件を見出した。この条件を用いて、ランニングシューズの中敷きをCNF複合化CFRTPで成形した。今後、強度や耐久性などの評価を進める予定である。

(実施体制：美津濃株式会社、第一工業製薬株式会社、共同研究先 地方独立行政法人大阪産業技術研究所、国立大学法人広島大学)

2023年度開始事業

②(1)-2 CNFを使用した接着剤・アクリル樹脂製品の実用化技術開発

当社独自の次亜酸化CNFを用いて、当社の接着剤およびアクリル樹脂製品の性能を向上し、社会実装させることを目標にCNFの最適化設計を継続した。2023年はCNF設

計のベースとなる化学修飾法を確立し、接着剤・ハードコート剤複合への初期検討を開始した。ハードコート剤では、適切な化学修飾によりCNF分散性が向上し、表面硬度が上昇することを確認した。また、次亜酸化CNFの生産性向上に向けて、脱水・洗浄工程を効率的に行う機器の選定および廃水処理方法を継続検討している。

(実施体制：東亜合成株式会社)

4. 2 2023年度(委託)事業内容

研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

②(2)「多様な製品用途に対応した有害性評価手法の開発と安全性評価」

簡易迅速な吸入影響評価手法の開発と評価では、10種のCNFについて物理化学的特性や生物汚染などを評価しながら、培養細胞試験およびラット気管内投与試験を行った。中皮腫発生の検証では、2種のCNFについて2年間のマウス腹腔内投与試験が終了し、1種のCNFについて投与後1年後までの解剖が終了した。また、8種のCNFについて、中皮細胞による培養細胞試験を実施し、データを取得した。生態影響の評価では、各1種のCNFについて、ミジンコ遊泳阻害試験、魚類急性毒性試験、魚類初期生活段階毒性試験を実施するとともに、ミジンコ繁殖試験及び藻類生長阻害試験の試験条件を検討した。CNFの排出・暴露評価では、CNF複合材の加工や摩耗時の模擬排出試験と応用製品の製造工場現場調査を実施した。

生体安全性評価の動物実験では、1種類のCNFを用いてマウスおよびラットでの吸入毒性試験、経口投与試験を実施した。特に吸入毒性試験では精度の高い鼻部暴露法での試験条件を検討した。

(実施体制：産業技術総合研究所、福井大学)

②(3)「セルロースナノファイバー材料のLife Cycle Assessment (LCA) 評価手法の検討と評価」

広く企業に利活用され、CNF複合材料開発の加速・利用の拡大につなげるため、CNF事業者におけるプロセスデータの取得や、それら製品のライフサイクルケースを検討し、技術成熟度(TRL)に応じたLCA実施手法や土地利用および生物多様性に関する評価を含め、手法開発した。さらに、CNF関連技術の社会経済性の評価要件の整理および分析を試行した。また、CNF関連技術導入の経済効果と地域特性の関係を整理し、地域特性を考慮した社会経済的影響評価方法を検討した。得られたLCA評価手法や分析結果等の成果を公表するに際して、データを正しく理解してもらうための情報提供の方法について検討した。

(実施体制：国立大学法人東京大学、再委託先 国立大学法人福島大学、国立大学法人東京農工大学、公立大学法人滋賀県立大学、公立大学法人尾道市立大学、公立大学法人福岡女子大学、学校法人東京農業大学、学校法人五島育英会東京都市大学、学校法人立命館、国立

研究開発法人産業技術総合研究所、一般財団法人電力中央研究所)

4. 3 実績推移

| | 2020年度 | | 2021年度 | | 2022年度 | | 2023年度 | |
|--------------------|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
| | 委託 | 助成 | 委託 | 助成 | 委託 | 助成 | 委託 | 助成 |
| 実績額推移 需給勘定（百万円） | 150 | 606 | 150 | 597 | 350 | 643 | 350 | 635 |
| 特許出願件数（件） | 0 | — | 0 | — | 0 | — | | 2 |
| 論文発表数（報） | 0 | — | 3 | — | 3 | — | 4 | — |
| フォーラム等（件） | 8 | 13 | 8 | 58 | 12 | 66 | 28 | 41 |

5. 事業内容

PMgrにNEDO材料・ナノテクノロジー部 松永 啓之を任命して、プロジェクトの進行全体を企画・管理やそのプロジェクトに求められる技術的成果及び政策的効果を最大化させるとともに、以下の研究開発を実施する。また、プロジェクトリーダー（PL）に福岡大学 研究推進部 教授 八尾 滋、サブプロジェクトリーダー（SPL）に信州大学 繊維学部 教授 後藤 康夫 及び 信州大学 繊維学部 教授 荒木 潤を（以下、「PL」という。）とし、以下の研究開発を実施する。実施体制については、別紙を参照のこと。

5. 1 2024年度（助成）事業内容

（1）事業方針

<助成要件>

①助成対象事業者

助成対象事業者は、単独ないし複数で助成を希望する、原則本邦の企業、大学等の研究機関（原則、本邦の企業等で日本国内に研究開発拠点を有していること）。

なお、国外の企業等（大学、研究機関を含む）の特別の研究開発能力、研究施設等の活用または国際標準獲得の観点から国外企業等との連携が必要な部分を、国外企業等との連携により実施することができる。とし、この対象事業者から、e-Radシステムを用いた公募によって研究開発実施者を選定する。

②助成対象事業

以下の要件を満たす事業とする。

- 1) 助成対象事業は、基本計画に定められている研究開発計画の内、助成事業として定められている研究開発項目の実用化開発であること。
- 2) 助成対象事業終了後、本事業の実施により、国内生産・雇用、輸出、内外ライセンス収入、国内生産波及・誘発効果、国民の利便性向上等、様々な形態を通じ、我が国の

経済再生に如何に貢献するかについて、バックデータも含め、具体的に説明を行うこと。(我が国産業の競争力強化及び新規産業創出・新規起業促進への貢献が大きく川上から川下までの企業間連携を示すサプライチェーンが明確な提案を優先的に採択します。)

③審査項目

・事業者評価

技術的能力、助成事業を遂行する経験・ノウハウ、財務能力(経理的基礎)、経理等事務管理/処理能力

・事業化評価(実用化評価)

新規性(新規な開発又は事業への取組)、市場創出効果、市場規模、社会的目標達成への有効性(社会目標達成評価)

・企業化能力評価

実現性(企業化計画)、生産資源の確保、販路の確保

・技術評価

技術レベルと助成事業の目標達成の可能性、基となる研究開発の有無、保有特許等による優位性、技術の展開性、製品化の実現性、重要技術課題との整合性

・社会的目標への対応の妥当性

・海外の研究機関、企業とのパラレル支援等の自国費用自国負担による国際連携

特にNEDOの指定する相手国の公的支援機関の支援を受けている、あるいは受けようとしている相手国研究機関、企業との連携

<助成条件>

①研究開発テーマの実施期間

研究開発項目②(1)は、3年を限度とする。

②研究開発テーマの規模・助成率

i) 助成額

研究開発項目②(1)は、1件当たり5千万円程度/年間を助成金の上限として予算内で採択する。

ii) 助成率

企業規模に応じて、原則、以下の比率で助成する。

・大企業* : 1/2助成

・中堅・中小・ベンチャー企業 : 2/3助成

*大企業とは下に定義する中堅企業及び中小・ベンチャー企業を除いた企業

(中堅企業 : 従業員1,000人未満又は売上1,000億円未満の企業であって、

中小企業は除く。)

(2) 継続事業内容

研究開発項目①「革新的CNF製造プロセス技術の開発」

①-1 疎水化TOCN (TEMPO酸化セルロースナノファイバー) 及び樹脂複合化の製造プロセス技術の開発

疎水化反応については、更なる反応率の向上やコスト低減を目指すと共に、分散や物性発現に最適な疎水化構造の探索を実施していく。またプロセス化検討については、導入した装置および確立した工程管理手法を用い、ラボ条件よりスケールアップしたパイロット設備での試作検証を進めていく。試作結果に基づき、課題の抽出やその改善、他の疎水化条件でのパイロット試作の検証などを進めていく。物性評価については、更なる物性向上とその物性発現因子のメカニズム解析を東京大学と協業しながら推進し、各種物性値の最終目標達成を目指す。また、実装化を見越したより実使用に近い条件での物性および安定性評価についても検討していく。

(実施体制：花王株式会社、共同研究 東京大学)

①-2 CNF/塩化ビニル系樹脂複合体の低コスト化技術の確立

CNF/PVCコンパウンドの配合設計に関して、実機押出成形テストで抽出された課題に対して、2023年度の検討で見通しを得た改良手法をベースに検討を進め、課題解決を図る。

低コスト量産化技術の確立に関して、安価なCNF原料を使いこなす事を想定して選定した押出機、及びその付帯設備を使用して、CNF/PCVコンパウンドのスケールアップ試作を行い、生産条件の最適化を図る。また、量産試作品を活用してCNF/PVCコンパウンドを試作し、建材分野を中心に用途展開を推進していく。

(実施体制：大洋塩ビ株式会社、プラス・テク株式会社、共同研究 YKK AP株式会社、京都市産業技術研究所)

①-3 CNF強化樹脂 (PA6、PP) の低コスト製造プロセス技術の開発

革新的CNF製造プロセス技術開発のテーマのうちCNF強化樹脂PA6及びCNF強化樹脂PPの低コスト製造プロセス技術の開発に向けた研究を行う。PJ最終年の2024年度は、2022年度までに確立した目標品質物性を維持しつつ、コストダウンの実証を図る。その方策としてパルプ処理法を最適化、製造プロセスに組み込む。またユーザーとの検討を加速化し、市場のニーズに即した要望を確認と、部材毎に必要なとされる物性課題を整理し解決を図ることで、製造量拡大を図り、コストダウンの根拠とする。

(実施体制：日本製紙株式会社、UBE株式会社、共同研究 三井化学株式会社、京都大学、京都市産業技術研究所)

①-4 高性能、高生産性セルロースナノファイバー複合材料の革新的製造プロセスの開発

これまでに本事業で開発してきた変性セルロース、及びCNF複合材料の製造に関する要素技術を完成させると共に、これらの要素技術を組み合わせることで最終目標の変性パルプの生産速度、CNF複合材料の生産速度を達成する。また材料評価において、衝撃特性をはじめとする基礎物性目標を達成すると共に、自動車部品としての実用物性評価やLCA試算、実部品の成形・評価を通じた実証評価等を進め、CNF複合材料を配合した自動車部品の実用化に向けた課題を明らかにする。

(実施体制：星光PMC株式会社、共同研究 トヨタ車体株式会社、京都大学)

①-5 ウォータージェット技術を用いた革新的CNF製造プロセス技術の開発および乾燥技術の開発

2023年度に導入した、原料前処理・投入装置の試運転および改良を行う。また、製造したCNF水分散液を乾燥工程への移送の自動化も行う。それらの成果により、CNF水分散液のコストをより低下させる。

高付加価値用途向けCNF乾燥粉末は乾燥時の濃度アップによる更なるコスト低減が可能か検討する。また、ユーザーと密に連携し、実用化を推進させる。

(実施体制：株式会社スギノマシン、共同研究 富山県立大学)

研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

(1) 「量産効果が期待されるCNF利用技術の開発」

②(1)-1 水性樹脂を用いた環境適合型CNF複合樹脂の製法開発とCFRPへの適用
今後も連携して、強度や耐久性などの評価を進め、実用化に向けた取組を継続する予定である。

(実施体制：美津濃株式会社、第一工業製薬株式会社、共同研究先 地方独立行政法人大阪産業技術研究所、国立大学法人広島大学)

②(1)-2 CNFを使用した接着剤・アクリル樹脂製品の実用化技術開発

次亜酸化CNFの生産性向上に向けて、脱水・洗浄工程を効率的に行う機器の選定および廃水処理方法を継続検討していく。

(実施体制：東亜合成株式会社)

5.2 2024年度(委託)事業内容

研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

②(2) 「多様な製品用途に対応した有害性評価手法の開発と安全性評価」

簡易迅速な吸入影響評価手法の開発と評価では、多様なCNFの物理化学的特性や生物汚染と生体影響の関連性について解明し、培養細胞試験や動物試験のこれまでの結果をまとめる。中皮腫発生の検証では、1種のCNFについてマウス腹腔内投与2年後のデータを取得するとともに、腹腔内投与試験および培養細胞試験のこれまでの結果をまとめる。生態影響の評価では、1種のCNFについて藻類生長阻害試験およびミジンコ繁殖試験を、別の1種のCNFについてミジンコ遊泳阻害試験および魚類急性毒性試験を実施し、生態影響評価を行う。排出・暴露評価では、実用化が進められているCNF応用製品について、模擬試験や現場調査を実施する。生体安全性評価では、引き続き吸入毒性試験を実施し、これまでの生体試験の結果をまとめ報告する。CNFの安全性評価書（2024年版）を作成・公開する。

（実施体制：産業技術総合研究所、福井大学）

②（3）「セルロースナノファイバー材料のLife Cycle Assessment（LCA）評価手法の検討と評価」

CNF事業者における実ケースを対象としたCNF関連製品の原料調達から製造、輸送、使用、廃棄、リサイクルまでのサプライチェーン全体を通じた温室効果ガスの排出量を含めた環境影響に対する効果の解析と、国内での社会経済的影響を評価することにより、手法の有効性を確認したうえで、公開する。得られたLCA評価手法や分析結果等の成果を、正しく理解し、広く活用できるように公表する。

（実施体制：国立大学法人東京大学、再委託先 国立大学法人福島大学、国立大学法人東京農工大学、公立大学法人滋賀県立大学、公立大学法人尾道市立大学、公立大学法人福岡女子大学、学校法人東京農業大学、学校法人五島育英会東京都市大学、学校法人立命館、国立研究開発法人産業技術総合研究所、一般財団法人電力中央研究所）

5. 3 2024年度事業規模（予定）

需給勘定 635百万円（委託、助成）

※事業規模については、変動があり得る。

6. 事業の実施方式

6. 1 公募

（1）掲載する媒体

「NEDOホームページ」及び「e-Radポータルサイト」で行う他、新聞、雑誌等に掲載する。

（2）公募開始前の事前周知

公募開始の1ヶ月前にNEDOホームページで行う。本事業は、e-Rad対象事業であ

り、e-Rad参加の案内も併せて行う。

(3) 公募時期・公募回数

2023年2月下旬以降に1回行う。

(4) 公募期間

原則30日間とする。

(5) 公募説明会

NEDO川崎本部で開催予定（オンライン併用）。

6. 2 採択方法

(1) 審査方法

e-Radシステムへの応募基本情報の登録は必須とする。

事業者の選定・審査は、公募要領に合致する応募を対象にNEDOが設置する採択審査委員会（外部有識者（学識経験者、産業界の経験者等）で構成）で評価（技術評価及び事業化評価）を行う。その結果を参考に、NEDOは本事業の目的の達成に有効と認められる事業者を契約・助成審査委員会に附議して事業者を決定する。

なお、提案者に対して、必要に応じてヒアリング等を実施する。また、採択審査委員会は非公開とし、審査経過に関する問い合わせには応じない。

(2) 公募締切りから採択決定までの審査等の期間

60日間とする。

(3) 採択結果の通知

採択結果については、NEDOから申請者に通知する。なお不採択の場合は、その明確な理由を添えて通知する。

(4) 採択結果の公表

採択案件については、申請者の名称、研究開発テーマの名称・概要を公表する。

7. その他重要事項

(1) 評価の方法

NEDOは、技術評価実施規程に基づき、技術的及び政策的観点から研究開発の意義、目標達成度、成果の技術的意義並びに将来の産業への波及効果等について、プロジェクト評価を実施する。

評価の時期は、5年間の事業においては、中間評価を2022年度、終了時評価を2025年度とし、3年間の事業については、2024年度に終了時評価を行うこととし、当該研究開発に係る技術動向、政策動向や当該研究開発の進捗状況等に応じて、前倒しするなど、適宜見直すものとする。

また、中間評価結果を踏まえ必要に応じて研究開発の加速・縮小・中止等の見直しを迅速に行う。

(2) 運営・管理

NEDOは、研究開発全体の管理、執行に責任を負い、研究開発の進捗のほか、外部環境の変化等を適時に把握し、必要な措置を講じるものとする。運営管理は、効率的かつ効果的な方法を取り入れることとし、次に掲げる事項を実施する。

① 研究開発の進捗把握・管理

PMgrは、PLや研究開発実施者と緊密に連携し、研究開発の進捗状況を把握する。また、外部有識者で構成する技術検討委員会を組織し、定期的に技術的評価を受け、目標達成の見通しを常に把握するとともに必要に応じて研究開発の加速・中止を検討する。早期実用化が可能と認められた研究開発については、期間内であっても研究を完了させ、実用化に向けた実質的な研究成果の確保と普及に努める。

② 技術分野における動向の把握・分析

PMgrは、プロジェクトで取り組む技術分野について、必要に応じて内外の技術開発動向、政策動向、市場動向等について調査し技術の普及方策を分析、検討する。なお、調査の効率化の観点から、本プロジェクトにおいて委託事業として実施する。

③ 研究開発テーマの評価

研究開発を効率的に推進するため、研究開発項目①を対象として、ステージゲート方式を適用する。

PMgrは、当該研究開発の進捗状況及びその評価結果、社会・経済的状況、国内外の研究開発動向、政策動向、研究開発費の確保状況等、プロジェクト内外の情勢変化を総合的に勘案し、必要に応じて目標達成に向けた改善策を検討し、達成目標、実施期間、実施体制等、プロジェクト基本計画を見直すなどの対応を行う。

(3) 複数年度契約の実施

原則として、2020年度開始分は2020年度～2022年度、2021年度開始分は2021～2023年度、2022年度開始分は2022～2024年度の複数年度契約を行う。

(4) 知財マネジメントに係る運用

「NEDOプロジェクトにおける知財マネジメント基本方針」に従ってプロジェクトを実施する。

(5) データマネジメントに係る運用

「NEDOプロジェクトにおけるデータマネジメント基本方針（委託者指定データを指定しない場合）」に従ってプロジェクトを実施する。

(6) 標準化施策等との連携

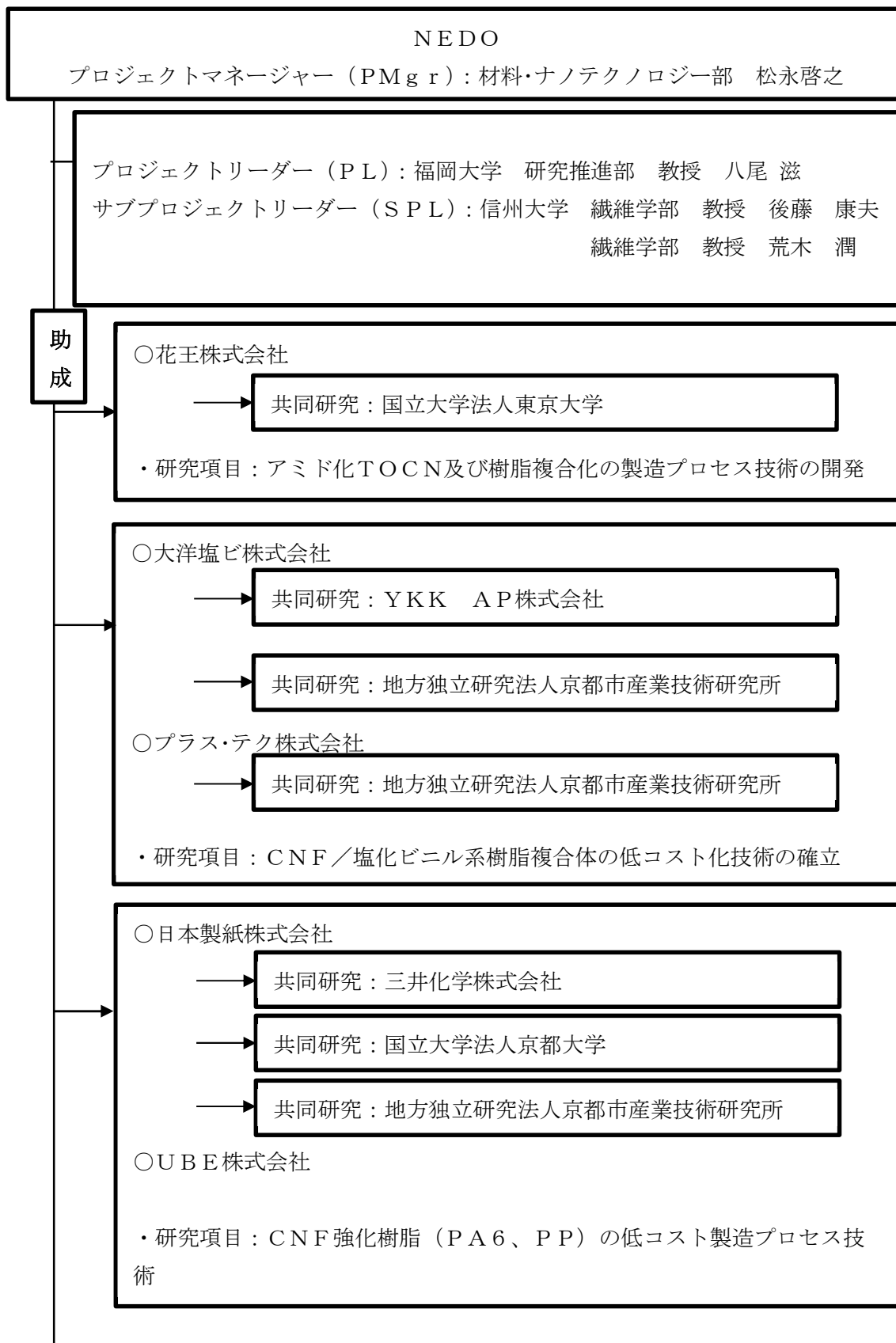
本研究開発で得られた成果については、標準化等との連携を図るため、標準案の提案等を必要に応じて実施する。

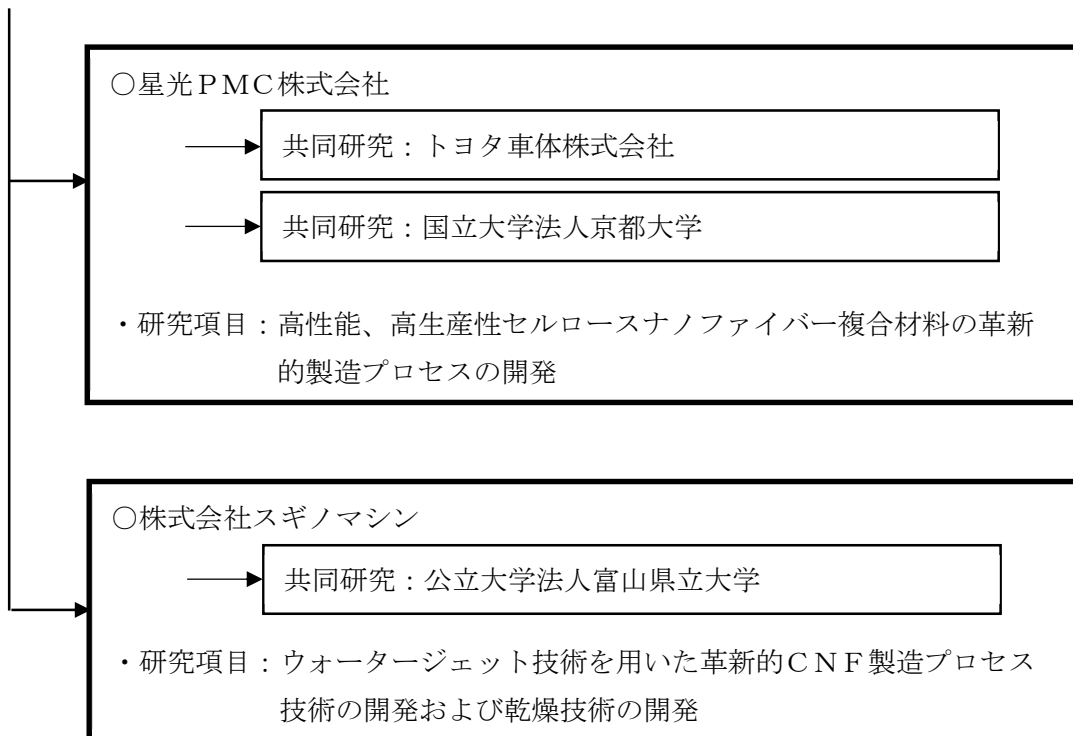
8. 実施方針の改定履歴

(1) 2024年3月制定

(別紙) 実施体制

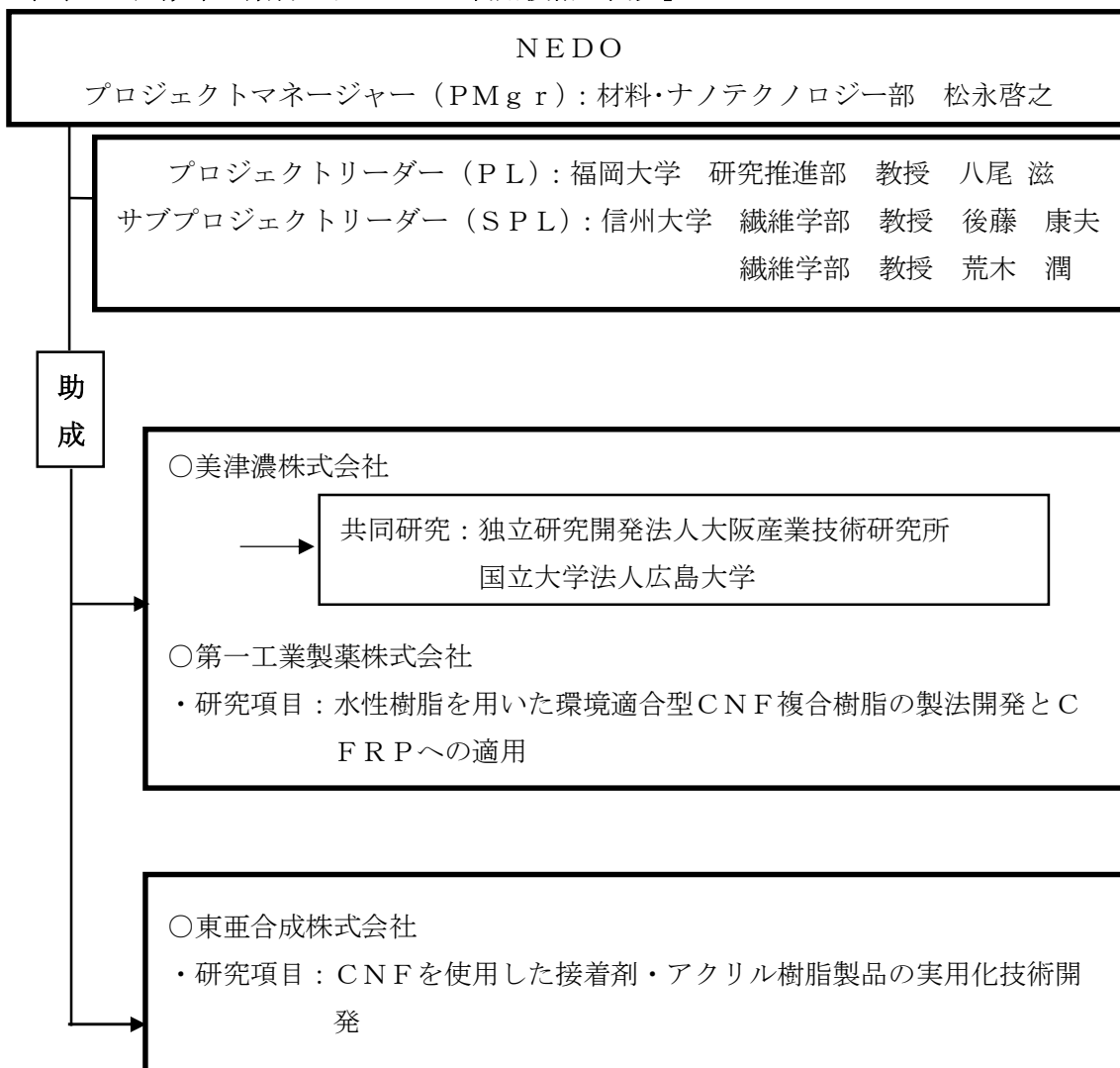
研究開発項目①「革新的CNF製造プロセス技術の開発」





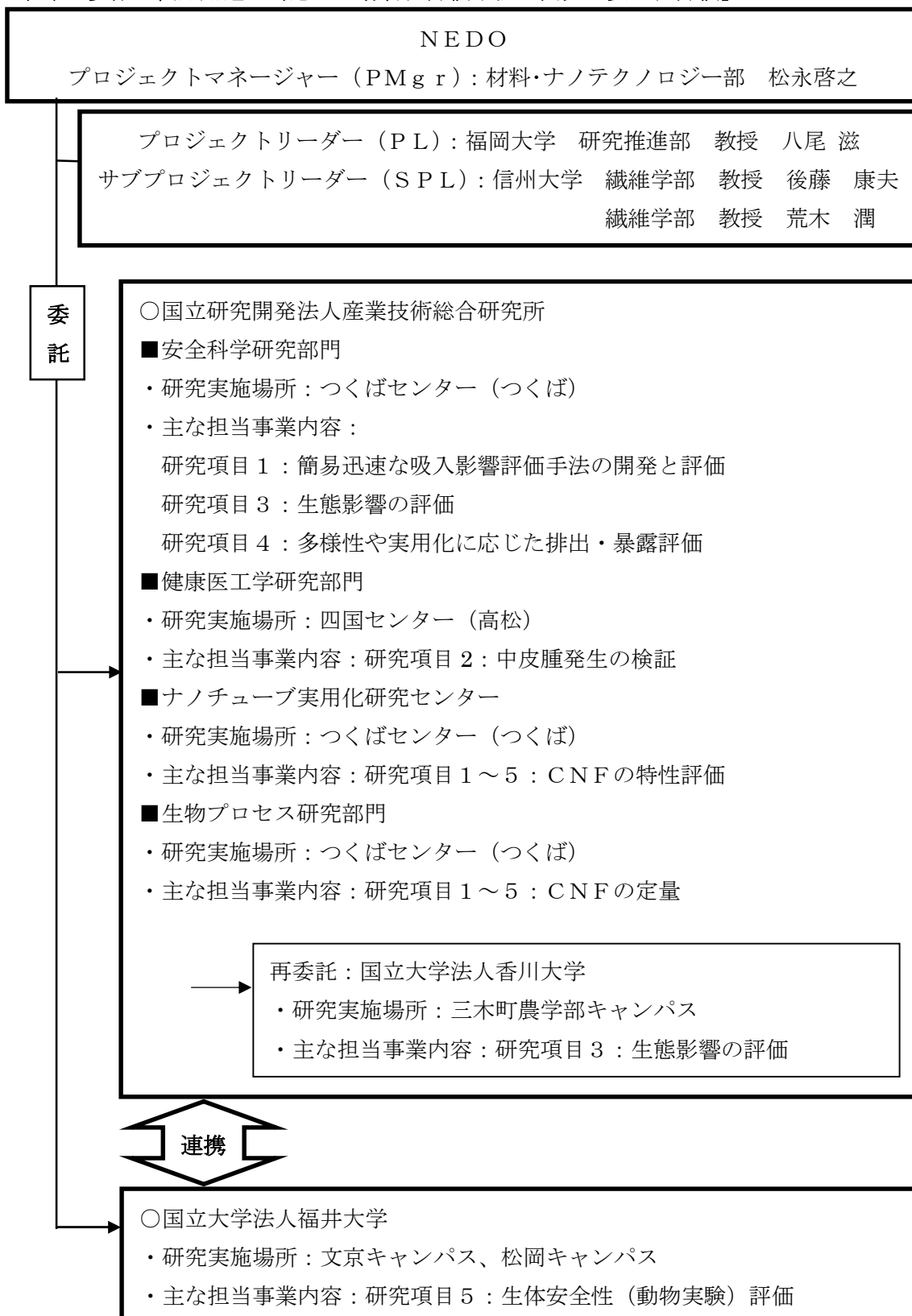
研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

(1)「量産効果が期待されるCNF利用技術の開発」



研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

(2)「多様な製品用途に対応した有害性評価手法の開発と安全性評価」



研究開発項目②「CNF利用技術の開発」

(3)「CNF材料のLCA評価手法の検討と評価」

